Ueber

das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.

Von

R. Koch.

Eine von der medicinischen Fakultät zu Göttingen gekrönte Preisschrift.

Göttingen 1865.

Druck der Dieterichschen Univ.-Buchdruckerei.

W. Fr. Kaestner.

Dem geliebten Vater

widmet

als einen Ausdruck seiner Zuneigung und Dankbarkeit

diese erste Frucht seiner Studien

der Verfasser.

Die am 4. Juni 1864 von der medicinischen Fakultät zu Göttingen gestellte Preisaufgabe lautet:

> Durch eine genügende Reihe von Untersuchungen festzustellen, ob und in welcher Verbreitung die Nerven des Uterus Ganglien enthalten.

Nach Feststellung der so sehr interessanten Thatsache, dass zwei der mit muskulösen Wandungen versehenen Hohlorgane des menschlichen Organismus (Herz und Darm) mit Ganglien versehen sind, die zu den unwillkührlichen Bewegungen derselben in Beziehung stehen, war die Vermuthung, dass auch andere ähnliche Organe, so besonders der Uterus, sich ebenso verhalten würden, sehr berechtigt. Es liegt auch schon eine Anzahl von Untersuchungen über Ganglien an den Uterusnerven vor, doch sind die Resultate derselben so widersprechend, dass diese Frage durchaus noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, und wird es daher auch nicht als überflüssig erscheinen, wenn jene Untersuchungen im Folgenden wieder aufgenommen und weiter ausgedehnt sind.

Die erste Erwähnung von Ganglien an den Nerven des Uterus geschieht von Tiedemann (1)*), der sie an dem zur Seite der Vagina liegenden Geflecht, welches er als Plexus hypogastricus lateralis inferior bezeichnet, darstellte. An demselben Geflecht beschreibt der nächstfolgende Bearbeiter dieses Gegenstandes, R. Lee (2)*), neben mehreren kleinen Ganglien ein grösseres, von welchem letzteren aus die Nerven für den Uterus nebst den übrigen Beckenorganen entspringen sollen; auch in einer späteren Schrift (3) giebt er die Verhätnisse in gleicher Weise an. Jobert (4) dagegen, der in demselben Jahre die Uterusnerven untersuchte, konnte die von R. Lee beschriebenen Ganglien nicht finden. Mehr Erfolg hatte Snow Beck (5), der einen ganz ausserordentlich dichten Nervenplexus mit zahlreichen Ganglien abbildet, von denen sich aber keins durch seine Grösse, wie bei R. Lee vor den anderen auszeichnet.

---

*) Diese Zahlen beziehen sich auf die am Ende zusammengestellten Anmerkungen.

Alle diese Angaben gründen sich lediglich auf anatomische Präparation und es fehlt ihnen der Nachweis durch das Mikroskop, dass es sich hier wirklich um gangliöse Gebilde handle, so dass mit der Einführung dieser Controle eine neue Epoche für die Untersuchung des betreffenden Gegenstandes beginnt.

Merkwürdig und unerklärlich ist es nun aber, wie bei der doch verhältnissmässig leichten Darstellung des Plexus vaginalis mit seinen Ganglien, besonders bei Thieren, den ersten mikroskopischen Untersuchungen diese Gebilde fast ganz entgingen. Remak (6) erwähnt in einer ganz vereinzelten Beobachtung, beim Schwein, aber auch nur bei diesem Thiere, zur Seite des Uterus an den Nervenstämmen Ganglien gesehen zu haben. Kilian (7) dagegen, der doch den Uterus nach allen Seiten hin so gründlich untersucht hat, fand gar nichts derartiges, obwohl er sein Augenmerk auch besonders auf diesen Punkt gerichtet hatte, durch die öfters ausgesprochene Analogie zwischen Uterus und Herz dazu veranlasst, in welchem letzteren schon Ganglien entdeckt waren. Bei diesem fast negativen Resultat, das auch jetzt noch in den Handbüchern der Gewebelehre sich vorfindet, beruhigte man sich dann längere Zeit, bis durch Meissner's Entdeckung der Darmganglien von Neuem das Bestreben geweckt wurde, auch im Uterus ein ähnliches Verhältniss aufzufinden; zumal in der Maceration mit Holzessig sich der Untersuchung ein neues und schon bewährtes Hülfsmittel darbot; und in der That sind auch in einem sehr kurzen Zeitraum, und wie es scheint vollkommen unabhängig von einander, drei Arbeiten erschienen, welche Notizen über die Ganglien des Uterus enthalten.

Der Zeit nach die erste ist die von Körner (8). Derselbe bediente sich der Maceration mit Holzessig. Er beschreibt vom Kaninchen am unteren Theile der Vagina, welcher des peritonäalen Ueberzugs entbehrt, ein dichtes Nervengeflecht mit vielen Ganglien, welches Vagina und Uterus mit Nerven versorgt. Beim Hunde zeigte sich ihm das gleiche Verhältniss und auch im Bindegewebe zur Seite des Cervix uteri vom Menschen sah er Ganglienzellen. Den Verlauf der Nerven von jenem Plexus zum Uterus lässt er unerörtert, doch scheint er sie sich als auf der Vagina verlaufend vorzustellen *).

---

*) Ganz in derselben Weise hat Körner in einem neueren Aufsatze (in den Studien des physiol. Instituts zu Breslau, herausgeg. von Heidenhain. Heft III. Leipzig 1865) die anatomischen Verhältnisse der Uterusnerven beschrieben.

Ein ähnliches Bild von den Uterusnerven des Kaninchens giebt uns Frankenhäuser (9), der aber dadurch eine Verwirrung in seine Darstellung bringt, dass er die Vagina als Uterus bezeichnet; daher kömmt es, dass er von Ganglien unmittelbar unter dem Peritonaealüberzug des Uterus spricht, während er darunter den Plexus vaginalis versteht; letzteren beschreibt er als aus nur einem Ganglion bestehend und einer geringen Anzahl Ganglienzellen in den davon ausstrahlenden Nerven *).

Am genauesten hat Kehrer (10) den Verlauf der Uterusnerven verfolgt. Seine Untersuchungen beschränken sich auch nicht allein auf das Kaninchen, sondern erstrecken sich noch auf mehrere andere Thiere. Auf einige Abweichung in seiner Beschreibung von dem eigentlichen Verhalten der Nerven werde ich später zurückkommen. Ein besonderes Interesse gewährt noch der Umstand, dass Kehrer in der Submucosa der Vagina und des Uterus bei Säugethieren Zellen gefunden haben will, die er für gangliös erklärt, welcher Meinung Spiegelberg (11), der jene Beobachtung bestätigt, beitreten zu müssen glaubt. Auf die Beurtheilung dieser Angaben werde ich ebenfalls weiter unten zurückkommen.

1. Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus ausserhalb der Substanz desselben.

Bei den folgenden Untersuchungen habe ich mich einer Methode bedient, welche bei der Präparation feiner Nerven sehr grosse Vortheile bietet, nämlich der Maceration in Essig. 24—48 Stunden (bei grösseren Stücken aber oft erst 3 Tage und länger) genügen, um das Bindegewebe aufzuhellen, während der Nerv undurchsichtig und weiss bleibt, so dass man ihn mit Loupe, Nadel und Scheere bis zu einem sehr geringen Durchmesser verfolgen kann. Damit aber während der Dauer der Präparation durch

*) In einer späteren Arbeit (Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. II. Heft I. Leipzig 1865), in welcher der oben berührte Irrthum beseitigt ist, schildert er mit ausserordentlicher Genauigkeit alle zum weiblichen Geschlechtsapparat des Kaninchens gehenden Nerven; doch legt er darin ebenfalls wohl zu viel Gewicht auf das Vorkommen eines einzelnen grösseren Ganglion im Plexus vaginalis, während doch stets viele in demselben sich finden, welche an Zahl der Ganglienzellen dem von ihm abgebildeten gleichkommen und dasselbe auch noch übertreffen und nur in den wenigsten Fällen eins derselben bedeutend an Grösse vor den anderen überwiegt.

die fortdauernde Einwirkung des Essigs das Präparat nicht zerstört werde, ist es gut, etwas Holzessig zuzusetzen, durch welchen freilich eine gebliche Farbe hervorgerufen, aber auch eine festere Consistenz dem Gewebe mitgetheilt wird, ohne dass die aufhellende Wirkung dadurch gestört würde. Ich halte es auch für vortheilhaft, um ein recht übersichtliches Bild von der Nervenverbreitung zu erhalten, besonders bei kleineren Thieren, vor der eigentlichen Präparation sämmtliche Beckeneingeweide in der Medianlinie zu halbiren, nachdem der Darm bis auf das Rectum entfernt ist; man kann dann nach Feststellung des Zusammenhangs mit dem Sacralplexus eine Hälfte aus der Beckenhöhle herausnehmen und sehr bequem ausbreiten (cf. Tab. I.).

Ich will nun versuchen, zuerst ein Bild von den Uterusnerven im Allgemeinen zu entwerfen, um dann nachträglich die Eigenthümlichkeiten und etwaigen Abweichungen der einzelnen untersuchten Thierspecies daran zu knüpfen.

An der Innervation des Uterus betheiligen sich sowohl der Sympathicus als auch die Spinalnerven.

Die Hauptmasse der sympsthischen Fasern kömmt vom Plexus mesentericus inferior, welcher mehrere grössere Ganglien enthaltend stets den Ursprung der Art. mesenterica inferior umgiebt und nach oben mit den Plexus renales und coeliacus, zu beiden Seiten aber mit den Lumbarganglien des Grenzstranges zusammenhängt. Ausser mehreren kleineren Nervenstämmen an die Ovarien und in das Mesorectum entspringen aus jenem Geflecht zwei grössere, welche unmittelbar neben einander auf der Aorta nach abwärts verlaufen und an der Theilungsstelle der Aorta noch einmal durch ein unpaares Ganglion mit einander verbunden sind. Man bezeichnet dieses Stück als Plexus hypogastricus magnus. Je nachdem nun aber die Arteria mesenterica inferior höher oben von der Aorta oder erst von der Theilungsstelle derselben entspringt, ist der Pl. hypogastr. magnus vorhanden oder fehlt er. Letzteres ist aber bei den meisten Thieren der Fall.

Von der Theilungsstelle der Aorta oder, wenn der Pl. hypogastr. magnus nicht vorhanden ist, gleich vom Ursprung aus dem Pl. mesentericus inferior an entfernen sich die beiden Nervenstämme rasch von einander, gehen der Eine auf der rechten, der Andere auf der linken Seite des Rectum zur oberen seitlichen Partie der Vagina. Gegen das Ende des Verlaufs theilt sich ein jeder mehrfach und lösst sich in ein mehr oder weniger dichtes Netz

auf, dessen Beschreibung später erfolgt. Dieser zweite Abschnitt wird als Pl. hypogastr. lateralis bezeichnet.

Ausser diesen kommen fast immer noch andere sympathische Nerven, aber von bedeutend geringerem Caliber, aus einem sehr feinen die Aorta umspinnenden Geflecht oder aus dem Grenzstrang selbst, oft auch aus beiden zugleich. Diese verlaufen entweder mit der Art hypogastrica und uterina um sich mit den aus dem Pl. vaginalis kommenden Fasern zu verbinden oder gehen direct mit dem Pl. hypogastr. lateralis in das Vaginalgeflecht.

Die Spinalnerven der Beckeneingeweide und somit auch des Uterus stammen aus dem Pl. sacralis. Von letzterem gehen fast unter einem rechten Winkel 2—3 Stämmchen ab, die sich gleich nach ihrem Ursprung vielfach theilen und mit strahlenförmiger Ausbreitung auf der lateralen Seite des Rectum und der Vagina liegen, um mit ihren Endästen, welche dem Os sacrum näher liegen, zum Pl. vaginalis, mit denen aber, welche näher der Symphyse, zum Beckenboden sich zu begeben.

Nachdem nun alle zum Pl. vaginalis sich verbindenden Nerven beschrieben sind, komme ich zu diesem selbst. Tiedemann, dem wir auch die Benennungen der übrigen hierhergehörigen Nervenabschnitte verdanken, bezeichnet ihn als Pl. hypogastricus lateralis inferior; da nun schon ausserdem ein Pl. hypogastr. magnus und lateralis (ohne weiteres Epitheton) existirt, so wird man es mir wohl nicht verargen, wenn ich statt jenes langen Namens mich des kürzeren nach der Lage des Geflechts gewählten, nämlich Pl. vaginalis, bediene. — Derselbe liegt an der lateralen Wand der Vagina in dem diese bedeckenden Bindegewebe ausgebreitet; findet sich aber nur auf dem Theile, welcher des peritonäalen Ueberzugs entbehrt, so dass, je höher hinauf an der Vagina derselbe fehlt, auch die Lage des Plexus höher ist; in manchen Fällen kann er sogar bis auf die unterste Partie des Cervicaltheils reichen. Meistens erstreckt er sich noch über die Vagina hinaus nach hinten auf den Mastdarm und nach vorn auf den hinteren und äusseren Theil der Blase, bisweilen auch eine kleine Strecke zwischen Blase und Uterus hinein (12). Oefters lässt sich an dem Plexus eine Trennung unterscheiden in eine mehr dem Uterus und der Vagina und eine mehr dem Mastdarm und der Blase zugehörige Abtheilung. Nach aussen ist er von der Beckenwand stets durch eine Fettlage getrennt; von hinten her treten die sympathischen Nerven in denselben ein; von unten die vom Sacralplexus kom-

menden Nerven; nach vorn giebt er die stärksten Zweige ab zur Blase und untersten Theil des Mastdarms; schwächere aber nach innen und oben zur Vagina und Uterus. Er ist von vielen grösseren und kleineren Ganglien durchsetzt, welche fast immer an den Verbindungsstellen mehrerer Nerven liegen; bei grösseren Thieren kann der Durchmesser dieser Ganglien 1''' und mehr erreichen; von dieser Grösse findet man alle Uebergänge bis zu solchen, welche nur einige Zellen enthalten, bisweilen selbst einzelne Zellen.

Die vom Pl. vaginalis zum Uterus gehenden Nerven verlaufen stets mit der Art. uterina, welche meistens das Geflecht selbst durchsetzt, seltner daneben her geht; im ersteren Falle nimmt sie die Nerven gleich mit, im letzteren ziehen sie schräg durch das Mesometrium zu ihr. Im weiteren Verlauf halten die Nerven dasselbe Verhalten ein, wie die Arterie, d. h. sie bleiben mit ihren Hauptstämmen am Rande des Uterus im Mesometrium und geben nur immer von Zeit zu Zeit Nebenäste an denselben ab.

Von allen Thieren, welche ich untersuchte, bot sich mir beim Maulwurf wegen des Mangels an Fett im Becken die einfachste Präparation und der Nervenzusammenhang am deutlichsten und übersichtlichsten, so dass ich der Abbildung auf Tab. I nichts weiter hinzuzufügen habe. — Ganz das gleiche Verhältniss wie beim Maulwurf, nur in kleinerem Massstabe, zeigt sich bei der Spitzmaus.

Die beiden Abbildungen Tab. II Fig. 1 und Tab. III Fig. 1, welche Präparate von der Kuh darstellen, bedürfen ebenfalls weiter keiner Erklärung; nur verdient hervorgehoben zu werden, dass bei diesem Thier verhältnissmässig sehr starke Nervenstämme direct vom Grenzstrang zu den Pl. vaginales verlaufen.

Beim Kaninchen habe ich eine besondere Sorgfalt auf die Präparation verwandt, da man die Versuche über Uteruscontractionen fast ganz auf dieses Thier beschränkt hat, und es daher wichtig ist, die Uterusnerven desselben so genau als möglich zu kennen. Die Art. mesenterica inferior entspringt bei demselben ungefähr in der Mitte zwischen den Aa. renales und der Bifurcation der Aorta; es gehört also zu den wenigen Thieren, bei denen man einen Pl. hypogastricus magnus unterscheiden kann; aus

der Theilung des letzteren gehen die Pl. hypogastr. laterales hervor, welche sich in die Pl. vaginales begeben. Diese liegen auf dem unteren Theil der Vagina und enthalten viele Ganglien (Tab. II Fig. 2 zeigt eins von den kleineren). Eine ziemlich deutlich abgegrenzte Abtheilung desselben, welche nach hinten und oben liegt, giebt die Nerven für den Uterus ab. Diese verlaufen theils mit einem ganz constanten Ast der Art. uterina, den sie an den untersten Theil der Vagina schickt, zur A. uterina, theils ziehen sie ohne sich an Gefässe anzulehnen quer durch das Mesometrium zu ihr. Immer kommen dann noch ein oder zwei nur mit der Loupe zu erkennende Fäden hinzu, welche aus dem Grenzstrang und dem feinen Aortengeflecht stammen und direkt mit der Art. uterina zum Uterus gehen. Das weitere Verhalten ist so, wie ich es in der allgemeinen Schilderung angegeben habe. — Nerven, welche vom Ovarium her zur Spitze des Uterushorns gehen sollen, konnte ich trotz meines Suchens darnach nicht finden, ebensowenig auf der Vagina zum hinteren Theil des Uterus verlaufende.

Beim Pferd findet sich folgende Eigenthümlichkeit. Vom Ganglion mesentericum infer. gehen zwei Nervenstämme aus (auf jeder Seite), von denen nur der eine ungetheilt zum Pl. vaginalis geht, während der andere 2—3 sehr starke Zweige unmittelbar zum Uterus schickt und nur einen, welcher dünner ist als jene, zum Pl. vaginalis, so dass also der Uterus einen grossen Theil seiner Nerven direct vom Ganglion mesenter. inf. erhält.

Bei der Maus ist der Pl. vaginalis auf zwei Ganglien reducirt, von denen das grössere die Nerven für Blase und Mastdarm abgiebt, das kleinere dagegen die für Vagina und Uterus. Vom Sympathicus und Aortengeflecht zum Pl. vaginalis verlaufende Fäden vermochte ich wegen der Kleinheit des Objects und der grossen Menge von Fettzellen an den betreffenden Stellen nicht zu constatiren.

Beim Schaf liessen sich einige sehr feine Nervenfäden zur Spitze des Uterushorns verfolgen, welche von den Nerven für das Ovarium dicht vor diesem Organ abgingen und neben demselben vorbei zum Uterus vorliefen.

Keine bemerkenswerthen Abweichungen von dem allgemeinen Verhalten bieten Hund, Katze und Schwein.

Was nun die Uterusnerven beim Menschen anbetrifft, so stimmen meine Resultate ganz mit der Darstellung Tiedemann's (13) auf seinen Tabulae nervorum uteri über ein, so dass ich es aus

diesem Grunde unterlassen habe, eine Abbildung derselben zu liefern; die Gestalt und Anordnung der Ganglien im Pl. vaginalis ist von ihm sehr naturgetreu wiedergegeben. Nur auf einen Umstand möchte ich aufmerksam machen, dass Tiedemann nämlich die Durchmesser der Nerven und Ganglien etwas zu gross abgebildet hat; dies fällt jedoch nur im Verhältniss zu solchen Präparaten auf, welche in Essig maccrirt wurden, und findet seine Erklärung in dem Vorhandensein eines sehr starken Neurilems. Ausser jenen mit dem Messer darstellbaren Ganglien, finden sich im Pl. vaginalis noch viele mikroskopische. —

Kehrer hat bei allen von ihm untersuchten Thieren (14) fast ganz untereinander übereinstimmende Resultate erhalten, die aber von den meinigen ziemlich bedeutend abweichen. Ich halte es deswegen für nothwendig, hier noch mit einigen Worten die Unterschiede in unserem beiderseitigen Befund zu berühren. Kehrer unterscheidet stets Nerven, welche von dem Nervus spermaticus internus an die Spitzen der Uterushörner gehen, dann Nn. uterini anteriores, welche vom hypogastricus lateralis abgehend mit der A. uterina zu den Uterushörnern verlaufen, und Nn. uterini posteriores, die aus dem Pl. vaginalis kommend auf der Vagina zum hinteren Theil des Uterus sich begeben. Von den Nervi spermatici interni zum Uterus verlaufende Nerven habe ich nur beim Schaf gefunden; solche Nerven, welche Kehrer's Nn. uterini anteriores entsprechen, nur beim Pferd; dagegen fast immer andere mit der Art. uterina verlaufende Nerven, welche mit dem Grenzstrang und dem Aortengeflecht zusammenhängen, und Kehrer's Nn. uterini poster., welche nach ihm nur einen Theil des Uterus versorgen, halte ich für die Hauptnerven desselben, nur ist ihr Verlauf durch das Mesometrium und nicht auf der Vagina.

Die in den Ganglien des Pl. vaginalis enthaltenen Zellen bieten auch noch einiges Bemerkenswerthe dar. Ihre Grösse ist bei den verschiedenen Thieren nicht constant. Der Durchmesser derselben ist bei der Maus im Mittel 0,016$^{mm.}$ beim Kaninchen 0,028$^{mm.}$ bei den grösseren Thieren und beim Menschen 0,045 – 0,05$^{mm.}$ *);

*) Nach Körner (l. c. p. 12) sind die des Menschen um die Hälfte kleiner als die des Kaninchens; eine Angabe, die mit meinen Resultaten durchaus nicht übereinstimmt.

es scheint also derselbe in einem gewissen, wenn auch nicht geraden, Verhältniss zur Körpergrösse zu stehen.

Die einzelnen Zellen sind von festen Hüllen umgeben, welche viele Kerne enthalten. Deutliche Fortsätze konnte ich weder an Zellen aus frischen noch aus solchen Ganglien, welche kurze Zeit in einer schwach sauren Flüssigkeit macerirt waren, durch Zerzupfen erhalten, noch auch habe ich solche wahrgenommen an Ganglienzellen, welche man öfters vereinzelt in kleinen, nur wenige Fasern enthaltenden Nervenstämmen trifft.

Eigenthümlicherweise zeigen die Ganglienzellen vom Schaf, Pferd, Kuh und auch vom Menschen meistens an einer, öfters aber auch an zwei entgegengesetzten Stellen eine Pigmentanhäufung; während beim Schwein die Zellen im Ganzen etwas dunkler sind, bei den übrigen Thieren aber gar nichts derartiges wahrgenommen werden kann. Fig. 2 auf Tab. III zeigt zwei solcher Zellen vom Schaf. —

II. Ob Ganglien in der Substanz des Uterus vorkommen oder nicht.

Ueber die Art und Weise der Nervenverbreitung im Uterus, ob sie netzförmig oder dichotomisch, ob mit Ganglien zusammenhängend oder nicht, herrscht bislang keine sichere Kenntniss, wie ich glaube, aus dem Grunde, weil man sich bei der Untersuchung fast immer an den menschlichen Uterus oder den vom Kaninchen hielt, beide insofern unpassend gewählt, als sie zu klein sind, um in ihnen die sehr feinen Nerven mit dem Messer präpariren und auch wieder zu dickwandig, um sie mit dem Mikroskop übersehen zu können. Ich habe es versucht, jenen beiden Anforderungen zu genügen, und habe zu dem Ende die Uterusnerven durch Präparation am Uterus vom Pferd, für die mikroskopische Uebersicht aber an dem des Maulwurfs dargestellt (15). Bei ersterem konnte ich die Nerven von ungefähr 1$^{mm.}$ Durchmesser bis zu 0,08$^{mm.}$ verfolgen (16); im Uterus von Maulwürfen vermochte ich nach Essigmaceration die Nerven von ihrem Eintritt mit einem mittleren Durchmesser von 0,026$^{mm.}$ bis zu Aestchen, welche nur 2 oder 3 Fasern enthalten und selbst noch einige einzelne verlaufende Fasern zu verfolgen. Beide Fälle ergeben eine einfache dichotomische Verbreitung und nirgends waren an den Nerven Ganglienzellen

zu bemerken. Um aber dieses Resultat mit einiger Gewissheit auch von den übrigen Thieren und besonders dem Menschen aussprechen zu können und nicht blos die Analogie herrschen zu lassen, habe ich noch vielfach andere und auch den menschlichen Uterus nach Erhärtung in Alkohol und Chromsäure auf Querschnitten untersucht, ebenso auch an getrockneten Stücken, welche vorher in Essig gelegen hatten (17), ohne jemals Ganglien zu begegnen.

Es bleibt mir nun noch übrig, die Angabe von Kehrer zu besprechen, nach welcher im submucösen Gewebe der Vagina und des Uterus sich grosse Zellen finden sollen, welche runde helle Kerne und einen oder mehrere Fortsätze besitzen und von denen er glaubt, dass es Ganglienzellen mit Nervenfasern seien. Bei der Untersuchung der frischen Vaginal- und Uterusschleimhaut finden sich allerdings nach Abstreifung des Epithels oft eigenthümliche Zellen, welche der obigen Beschreibung entsprechen und einzeln liegenden Ganglienzellen sehr ähnlich sind (18); doch erweisen sie sich wegen des Vorkommens eben solcher frei herumschwimmender Zellen mit allen Uebergängen zu dem gewöhnlichen Epithel der Vaginalschleimhaut und auch wegen ihres sonstigen Verhaltens gegen Reagentien (19) als durch Quellung veränderte und durch die Präparation zufällig dahin gelangte Epithelzellen. Da ich etwas anderes auf die Beschreibung Kehrers passendes durchaus nicht finden konnte, so möchte ich mich fast der Meinung hingeben, dass sowohl Kehrer als auch Spiegelberg sich durch das sehr täuschende Ansehen jener Zellen verführen liessen, sie für Ganglienzellen zu erklären.

Anmerkungen.

1. Tabulae nervorum uteri, auctore F. Tiedemann. Heidelb. 1822. p. 10.
2. Philosoph. Transact. 1841. P. I. p. 269.
3. Memoirs on the ganglia audnerves of the uterus by R. Lee. Lond. 1849.
4. Recherches sur la disposition des nerfs de l'utérus. Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc. Mai 1841. p. 401.
5. On the nerves of the uterus, by Th. Snow Beck Philosoph. Transact. 1846. P. II. p. 213.
6. Encyclopädisches Wörterbuch 25. Bd. Berlin 1841. S. 149.
7. Zeitschrift für rat. Med. Bd. X. 1851. S. 81.
8. De nervis uteri. Dissert. inaug. Th. Körner. Vratislav. 1863.
9. Jenaische Zeitschr. für Med. u. Naturwissensch. Bd. I. S. 35. 1864.
10. Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde von A. Kehrer. Erstes Heft. Giessen 1864.
11. Monatsschrift für Geburtskunde (Berlin) Bd. 24. Heft I. S. 12 und 13.
12. Wahrscheinlich ist hierauf Remak's Angabe von Ganglien an der hinteren Wand der Harnblase zu beziehen, da man in den betreffenden Fällen nicht leicht die Blase aus dem Becken heraus nehmen kann, ohne Ganglien aus dem Pl. vaginalis mit zu bekommen.
13. Die von Lee und Snow Beck gegebenen Abbildungen entsprechen weit weniger dem wahren Verhalten.
14. Kaninchen, Katze, Hund, Stute, Rind.
15. Es ist dazu eine Maceration in Essig mit Zusatz von etwas Holzessig nöthig, da im frischen Zustande der Uterus zwar durchsichtig genug ist, man aber keine Nerven zu erkennen vermag. Man darf nicht zu grosse Exemplare wählen, weil bei diesen die Schleimhaut zu dick ist; diese wird nämlich trübe bei der Maceration und lässt sich auch nicht entfernen, ohne das ganze Präparat zu zerstören; unter einer grossen Anzahl von Maulwürfen ist es mir nur wenige male gelungen, geeignete Präparate zu gewinnen. Bei der Maus wird der Uterus stets so wenig durchsichtig, dass nichts Sicheres zu erkennen ist.
16. Im Darm findet man bisweilen schon an Nerven von 0,1mm. Durchmesser Ganglien.

17. Eine Methode, welche Krause zur Untersuchung der Darmganglien auf Querschnitten empfiehlt.

18. Auf der Vaginalschleimhaut vom Kaninchen findet man ausserdem noch öfters kuglige Gebilde von 0,02—0,05mm. Durchmesser, mit sehr dicker glänzender Wand und körnigem Inhalt, welche wahrscheinlich pflanzliche Parasiten darstellen und mit jenen Zellen nicht wohl verwechselt werden können.

19. Gleichzeitig auf dem Objektträger beobachtete Ganglienzellen aus dem Ganglion Gasseri desselben Thieres verschwanden schnell durch den Zusatz von Ac̄, während diese Zellen noch längere Zeit aufzufinden waren.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I. Rechte Hälfte der Vagina und des Uterus mit den Gefässen und Nerven von einem Maulwurf. Präparirt nach Maceration in Essig. Vergrösserung: 7 mal. Mastdarm und Blase sind entfernt, Uterus und Vagina in der Mittellinie getheilt und die rechte Hälfte zur Seite gelegt und ausgebreitet (der Uterus ist verhältnissmässig sehr gross, weil von einem Thier, dass nicht lange Zeit vorher geworfen hatte). Die Ganglien sind durch dunklere Schattirung angegeben.

A. Aorta.
B. Art. mesenter. inf.
C. A. iliaca.
D. A. hypogastrica.
E. A. uterina.
F. Vagina.
G. Stelle, wo der Muttermund liegt.
H. Uterus.
I. Ovarium.

α. Von d. Pl. coeliacus und renales kommende Stränge.
β. Pl. mesent. inf mit zwei grösseren und mehreren kleineren Ganglien.
γ. Von diesem Pl. zum Pl. vaginalis verlaufende Nervenstämme — Pl. hypogastr.
δ. Pl. hypogastr. der linken Seite.
ε. Vom Pl. mesent. inf. zum Mastdarm gehende Nerven.
ζ. Ein vom Grenzstrang, der unter der Aorta liegt, zum Pl. vaginalis gehender Faden.
η. Vom Sacralpl. kommende Nerven.
ϑ. Pl. vaginalis.
ι. Von demselben zum Uterus gehende Nerven.
ϰ. Nerven zur Blase und Mastdarm.
λ. Nerven an die Dammuskeln und äussern Genitalien.

Tab. II. Fig. 1. Uterusnerven von der Kuh. Der Mastdarm ist entfernt, der Uterus liegt nach vorn herübergeschlagen auf der Vagina, nur die linke Seite desselben ist dargestellt. Präparirt nach 3tägiger Maceration in Essig. $^1/_3$ der natürl. Grösse.

A. Aorta.
B. Vena cava inf.
C. A. coeliaca.
D. A. renalis dextra.
E. A. mesent. sup.
F. A. mesent. inf.
G. A. iliaca.
H. Venailiaca.
I. A. Hypogastrica.
K. A. uterina.
L. Cervicaltheil des Uterus.
M. Linkes Uterushorn.
N. Ovarium.
O. Ureter.

α. Pl. coeliacus.
β. Grenzstrang mit einer Anschwellung.
γ. Vom Gangl. coeliac. auf der Aorta und V. cava zum Pl. mesent. inf. verlaufende Nerven.
δ. Pl. mesent. inf. mit mehreren Ganglien.
ε. Nerven, welche den Grenzstrang mit dem Pl. mes. inf. verbinden.
ζ. Pl. hypogastr. der linken und
η. derselbe auf der rechten Seite.
ϑ. Vom Grenzstrang zum Pl. vagin. gehender Nerv der linken und
ι. der rechten Seite.
ϰ. Nerven, welche mit dem Ureter zur Blase verlaufen.
λ. Anfang des Pl. vaginalis (in einer zur horizontalen geneigten Ebene liegend).

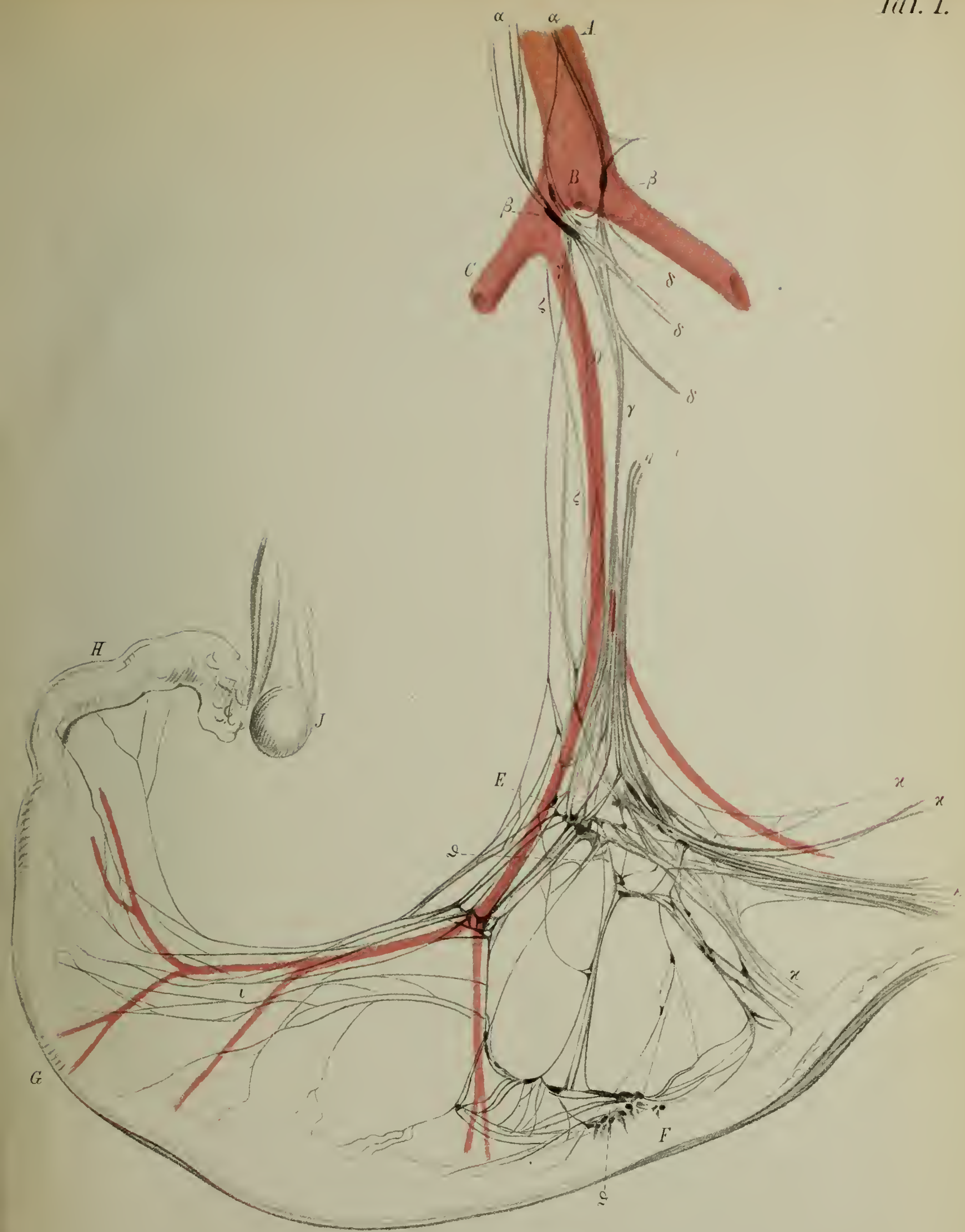
Tab. III. Fig. 1. Pl. vaginalis von demselben Präparat, von der Fläche aus gesehen; natürl. Grösse.
α. Nerven des eintretenden Pl. hypogastr.
β. Vom Grenzstrang kommender Nerv.
γ. Nerven vom Pl. sacralis.
δ. Ausstrahlungen an den Uterus und Vagina.
ε. An Blase und Mastdarm.
ζ. An den Beckenboden gehende Nerven.

Tab. II. Fig. 2. Ein Ganglion aus dem Pl. vaginalis vom Kaninchen, nach Maceration in Essig. Vergrösserung: 300mal. (Ich habe diese Zeichnung anfertigen lassen, weil die beiden Abbildungen, welche von Ganglien des Kaninchens existiren (bei Körner Fig. III und IV, bei Kehrer Tb. I Fig. 3), sehr wenig naturgetreu sind; am wenigsten die von Kehrer, auf welcher freilich jede Zelle einen oder zwei sehr schöne Fortsätze hat) *).

Tab. III. Fig. 2. Zwei Ganglienzellen vom Schaf, die Pigmentirung an einer Stelle zeigend. Aus einem frischen Ganglion durch Zerzupfen dargestellt.

---

*) Eine sehr getreue Abbildung von einem frischen Ganglion nach Essigsäurezusatz aus dem Plexus vaginalis des Kaninchens hat dagegen Frankenhäuser gegeben im ersten Heft des II. Bd. der Jenaischen Zeitschr. f. Medicin und Naturw. Tb. III. Fg. 12.


α
α
A
B
β
β
C
δ
δ
δ
ζ
γ
ζ
H
J
E
κ
κ
ϑ
ι
κ
G
F
ϑ

Taf. II.

Fig. 1.

Fig. 2.



Taf. III.

Fig. 2



Fig. 1

α α α
β
δ
δ
ε ε ε
γ
ζ ζ